

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 117 (1991)
Heft: 18

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Actualité

Sécurité : incendie et attentat

Négligence, panique et désastre. Le scénario à éviter ! L'A³E²PL avait organisé, le 19 avril 1991, une journée de formation continue sur le thème de la sécurité. Deux domaines concrets, mais fort différents, y ont été abordés : le terrorisme, brutal, inattendu, et l'incendie, conséquence d'une suite d'événements souvent prévisibles.

La sécurité représente une notion fort variable, en fonction de l'activité des individus, de leur histoire et de leur expérience. Selon qu'on est responsable d'un centre informatique, pompier, si l'on a été déjà victime de violences dans la ville, on conçoit différemment la sécurité. « Pour nous autres ingénieurs, la sécurité est un ensemble de mesures d'organisation, d'information, de prévention, d'alarme et de lutte aptes à protéger les personnes, les biens et les données contre les multiples dangers qui les menacent », affirme Michel Bonnard, président de Bonnard et Gardel Ingénieurs-conseils SA.

Les problèmes de sécurité incombent souvent aux ingénieurs. Dès lors, il ne s'agit plus de prendre des mesures propres à calmer quelques inquiétudes personnelles, mais d'adopter un schéma rigoureux, afin de limiter les dangers avec un maximum d'objectivité. Un danger contient deux facteurs déterminants : d'une part sa nature, qui regroupe les causes et les conséquences, et d'autre part la probabilité qu'il se concrétise.

Pourquoi des attentats ?

Le premier sujet concret abordé durant cette journée fut celui de l'attentat. Pierre Aepli, commandant de la police cantonale vaudoise, évoqua les causes du terrorisme. Sur le plan politique, l'effritement des grandes idéologies et des grandes puissances, dans leur zone d'influence, entrouvre une porte à de nombreux petits groupes nationalistes, sans toutefois leur accorder de pouvoir politique réel. Comme les Etats détiennent aussi le monopole de la force, ces petits groupes recourent à des méthodes originales, souvent violentes. L'émergence de nouvelles sensibilités constitue une deuxième source d'actes terroristes. Les motivations sont diverses : réveil religieux, écologie, partage inégal des richesses, etc. Certains conflits génèrent aussi des vagues d'attentats qui déferlent souvent loin du champ de bataille afin d'obtenir un retentissement mondial. Les intérêts de l'adversaire sont donc visés dans un autre

lieu, étranger au conflit. Ce cas de figure concerne particulièrement la Suisse.

Mais, en fin de compte, c'est une efficacité très élevée pour un coût dérisoire qui rend l'attentat si attrayant. Grâce aux médias, un kilo d'explosif permet de diffuser auprès de plusieurs centaines de millions d'individus le nom d'un mouvement et ses revendications. Au Liban, un seul attentat a permis d'obtenir le départ des Etats-Unis.

Les cibles privées

Les attentats ne visent pas uniquement les biens publics ou les personnalités politiques. Ils visent aussi entreprises et hommes d'affaires. Les groupes révolutionnaires choisissent des cibles privées, car elles représentent le capitalisme (banques, sociétés immobilières, etc.) ou l'impérialisme. Certaines de ces cibles intéressent les groupes indépendantistes, qui voient en elles le symbole d'un tourisme envahissant. Des groupes écologistes extrémistes s'attaquent aux industries qui menacent l'environnement. Des groupes d'extrême droite, ou religieux, s'en prennent aux entreprises qu'ils associent à une race ou à une religion particulières. Dernière cause, mais non des moindres, la criminalité organisée, qui règne par la terreur, instaurée au moyen d'attentats aveugles.

Les entreprises courent donc un risque variable suivant leur lieu, leur nationalité et leurs activités. Certaines positions provocatrices prises par leurs dirigeants accroissent la menace.

L'imagination des terroristes, associée à la gamme très étendue de moyens disponibles, rend la prévention très difficile. Pierre Aepli souligne les trois axes de cette lutte : « Agir sur les causes générales et comprendre le fonctionnement du terrorisme, développer les moyens de renseignement et d'action, favoriser la coopération internationale ». Ce dernier point est à souligner plus particulièrement, car, si la Suisse n'est actuellement pas une cible noyote des terroristes, elle pourrait en devenir le repaire.

Prévoir les incendies

Les incendies représentent un danger différent du terrorisme dans la mesure où la majorité des scénarios de catastrophe peuvent être prévus, tant dans leurs conséquences qu'en probabilité, d'une part parce que les sinistres sont nombreux (on dénombre en Suisse chaque année plus de 20 000 incendies, pour plus de 500 millions de francs de dégâts ; les experts peuvent ainsi fonder leur expérience sur un grand nombre de situations réelles), d'autre part, 80% des cas ne résultent pas d'une volonté de nuire et ne sont donc pas le fruit de l'imagination fertile d'un cerveau humain.

D'un point de vue phénoménologique, il faut se rappeler qu'un feu vit par la présence simultanée de trois éléments : un combustible, un agent oxydant (en général de l'oxygène) et de la chaleur. Il suffit d'en supprimer un

Le halon, brûlant sujet de discussion

Lors de cette journée consacrée à la sécurité, plusieurs discussions et interventions portèrent sur le halon, un gaz extrêmement efficace pour lutter contre les incendies. Soupçonné de porter atteinte à l'environnement, il est depuis quelque temps l'objet de vives polémiques - une occasion pour l'A³E²PL d'apporter ici un complément à ce sujet, en faisant brièvement le point des connaissances actuelles dans ce domaine.

Les halons se comportent différemment des agents classiques d'extinction : ils réagissent avec le combustible et stoppent les mécanismes d'oxydation en chaîne qui dégagent de la chaleur. Ainsi, en quelques secondes, le foyer s'éteint, car le combustible a perdu ses propriétés inflammables. Ce processus requiert une concentration faible de gaz d'extinction. Pour un feu de propane, par exemple, une concentration volumique de 5,8% de halon 1301 aura le même effet que 36% de

CO₂, qui agit par étouffement. Autre avantage de poids, le halon ne cause pratiquement pas de dégâts, même aux ordinateurs. Ses effets corrosifs sont négligeables et ses propriétés d'isolant évitent des courts-circuits. De plus, ce n'est pas un gaz trop toxique. On a plusieurs minutes pour sortir ou se protéger avant d'être incommodé. Toutes ces qualités ont provoqué un réel engouement pour les halons, malgré leur coût relativement élevé.

Mais dans les milieux de l'environnement, des experts mettent en garde contre ce type de gaz, que l'on assimile aux CFC de par sa composition et son comportement chimique. En 1987, le Protocole de Montréal mettait en évidence les dangers potentiels qu'il représente, tout en soulignant l'usage particulier qui en est fait : contrairement à la majorité de CFC rapidement libérés dans l'atmosphère dès leur fabrication, les halons sont stockés dans des réservoirs et on ne

les utilise que pour des essais ou en cas d'incendie.

A Londres, en 1990, la position se durcit. De nombreux pays acceptent une modification du Protocole de Montréal, selon laquelle les halons seront désormais soumis aux mêmes règles que les autres CFC. En 1995, leur production et leur utilisation devront être limitées à la moitié des quantités de 1986, pour devenir nulles en l'an 2000 – quelques rares cas indispensables mis à part (on pense notamment à certaines installations militaires et aux avions civils). Une nouvelle réunion aura lieu en 1992, afin d'accélérer la réalisation de ces mesures, qui provoquent déjà de nombreuses polémiques parmi les experts.

Mais que sait-on réellement de l'action des halons sur l'environnement? La conférence «Halon and Environment '90», qui eut lieu à Genève du 1^{er} au 3 octobre 1990, a mis en évidence quelques mécanismes sur lesquels les experts semblent tomber d'accord. Les halons ont deux effets directs sur l'atmosphère. D'une part, comme les autres CFC, ils contribuent fortement à l'effet de serre : à une molécule de CFC correspond l'action d'environ 10000 molécules de CO₂. D'autre part, les halons détruisent les molécules d'ozone. Or, s'ils ne représentent que 2% des CFC produits, leur potentiel d'action est de 3 à 20 fois supérieur.

80% de l'ozone se trouve dans la stratosphère, soit entre 10 et 30 km d'altitude. Si beaucoup de molécules sont capables de détruire l'ozone, elles sont pour la plupart désintégrées avant d'arriver dans la stratosphère. En revanche, grâce à leur stabilité, les CFC parviennent, elles, à diffuser jusqu'à une altitude suffisante.

On parle beaucoup aujourd'hui des conséquences de l'effet de serre et des trous d'ozone. Plusieurs spécialistes proposent actuellement des modèles assez sérieux sur le réchauffement de la planète dû à l'effet de serre. Sans entrer dans ces discussions, Aimé Cambon, professeur au Laboratoire de chimie organique du fluor de l'Université de Nice-Sophia Antipolis résume : «L'atmosphère est en équilibre, mais c'est un équilibre fragile. L'atmosphère actuelle est le résultat de passages par une suite d'états d'équilibre qui ont eu

des répercussions profondes sur le climat au cours des ères géologiques. [...] Les variations ont été d'abord très lentes, mais certains pensent que l'activité humaine et technologique perturbe l'atmosphère à grande vitesse, ne permettant pas aux espèces vivantes de s'adapter.»

On connaît certains processus chimiques et physiques que CFC et halons peuvent produire sur l'atmosphère. En revanche, on ne peut actuellement qu'émettre des hypothèses sur leurs conséquences à l'échelle de la planète. Une réglementation sur les halons n'est pas simple à établir, car on ne dispose aujourd'hui d'aucun produit de substitution possédant des caractéristiques similaires face au feu. Pour ne résumer que les positions extrêmes, rappelons que certains experts, dont Holger Brackmann de l'Office fédéral allemand de l'environnement, estiment que l'on peut utiliser des moyens de remplacement, en examinant chaque cas séparément (ils concèdent toutefois certaines exceptions, dans le secteur de l'aviation, par exemple), tandis que d'autres experts affirment carrément que pour interdire les halons, il faudrait pouvoir démontrer d'abord que leurs effets sur l'environnement sont pires que ceux d'un incendie. Ces mêmes experts avancent encore d'autres arguments, notamment économiques, comme Yvon Marty du Comité technique français halons-environnement. Bref, le débat est passionné ; il ne touche pas que des problèmes scientifiques, mais aussi des aspects économiques et moraux. Ce dernier point complique d'ailleurs la recherche d'une solution à l'échelle planétaire car la diversité des cultures implique la diversité des systèmes de valeurs.

La Suisse a adhéré au Protocole de Londres. Actuellement, l'Office fédéral de l'environnement se borne à des recommandations. Ainsi, l'Etablissement cantonal d'assurance contre l'incendie du canton de Vaud déconseille d'installer des systèmes d'extinction fixes au halon. De plus, il n'y a plus de subventions pour les extincteurs au halon. Des normes sont attendues très prochainement. Le Conseil fédéral devrait se prononcer sous peu sur une nouvelle réglementation générale des CFC.

quences et leur probabilité – une étape essentielle, où l'on décide des risques acceptables ; une phase qui ne peut manquer d'être subjective, puisqu'elle inclut des critères non seulement économiques, mais aussi moraux, telle l'importance accordée aux personnes et à l'environnement. Une fois les dangers majeurs évalués, l'élaboration du système de protection peut débuter.

Trois catégories de mesures doivent être envisagées simultanément. La première concerne les moyens passifs, appelés aussi mesures architecturales ou statiques, qui n'ont aucune action sur le feu, mais ralentissent sa propagation et doivent en limiter les conséquences. Il s'agit des compartiments coupe-feu, du choix de matériaux non combustibles, etc. Il faut aussi vérifier qu'un incendie ne provoquera pas l'effondrement rapide du bâtiment.

Deuxième catégorie de mesures, les systèmes dynamiques. Ces dernières années ces systèmes ont fortement évolué, notamment par l'introduction de l'informatique. Selon les dangers potentiels, on choisit des appareils qui détectent différents phénomènes : dégagement de chaleur, émission de fumée, etc. Les détecteurs sont reliés par un système électrique redondant à une centrale informatique. Les dispositifs les plus évolués concentrent toutes les informations sur la sécurité, tant pour le feu que pour les effractions ou autres accidents. L'ordinateur avertit immédiatement les responsables de la sécurité et prend automatiquement certaines mesures. Une banque de données lui permet de fonctionner comme un petit système expert, proposant même un scénario de lutte. «Le système doit être en plus facile à commander et d'un entretien simple», précise André Marti.

La troisième catégorie de moyens concerne l'organisation, une vaste gamme de mesures, souvent efficaces et peu onéreuses. Raymond Joly insiste sur les issues de secours dégagées, l'information et les exercices du personnel, et surtout sur une collaboration régulière avec les pompiers. Lors d'un sinistre, ces derniers peuvent alors intervenir rapidement, car ils connaissent déjà les lieux, les problèmes, les risques et les moyens d'action. Des économies considérables peuvent être ainsi réalisées, financières, écologiques et humaines. Pour un ouvrage important, soumis à des spécifications élevées, Dominique Noir rappelle que «le conseil en sécurité est une affaire de spécialiste. Il présente un caractère pluridisciplinaire marqué, en électricité, électronique, informatique, etc.» – cela d'autant plus que la sécurité ne se limite pas à la conception d'un système, mais englobe aussi sa réalisation, puis son entretien, selon des normes précises.

Nicolas Henchoz, Lausanne

seul pour que le feu s'éteigne. Trois mécanismes permettent aux flammes de se propager : la radiation de la chaleur, la convection des gaz et, dans une moindre mesure, la conduction de la chaleur.

Concevoir la sécurité

Comment établir un système de sécurité? Ce thème fut largement abordé par Raymond Joly, responsable du service cantonal d'assurance incendie, André Marti, responsable des ventes de Sécurité SA, et Dominique Noir, ingénieur-conseil en sécurité chez Bonnard et Gardel SA.

La première étape consiste à évaluer la situation : faut-il concevoir un système de sécurité en même temps que l'on construit ou, situation moins favorable, faut-il aménager des locaux existants? Le concepteur du système doit alors prendre en compte de nombreux paramètres pour évaluer les dangers potentiels et définir les possibilités d'organisation. Certaines activités, certaines chaînes de production, par exemple, ne peuvent être divisées en plusieurs parties, chacune confinée dans une enveloppe coupe-feu. Après avoir identifié les sources de dangers, il faut estimer leurs consé-